



IN DIT NUMMER

PAG. 1 EN 4
PROJECTPLANNING
Erik Demeulemeester en Willy Herroelen

PAG. 2-3
ZIT ER NOG INFORMATIE IN
DE JAARREKENING?
Ann Gaeremynck en Marleen Willekens

Projectplanning

STEEDS VERKEERD, TE LAAT OF VEEL TE DUUR?

ERIK DEMEULEMEESTER
EN WILLY HERROELEN

IN HEEL WAT BEDRIJVEN WORDEN PROJECTPLANNINGSPAKKETTEN GEBRUIKT OM TE BEPALEN WANNEER WELKE ACTIVITEITEN VAN EEN PROJECT UITGEVOERD DIENEN TE WORDEN EN DOOR WIE. MAAR AL TE VAAK BESEFFEN DE GEBRUIKERS VAN DERGELIJKE SOFTWAREPAKKETTEN NIET DAT DE ONDERLIGGENDE ALGORITMES LOUTER HEURISTIEKEN ZIJN DIE VEELEER EEN REDELIJKE OPLOSSING VAN HET PROBLEEM BEOGEN. EEN ZOEKTOCHT NAAR EEN OPTIMALE OPLOSSING VOOR HET PROJECTPLANNINGSPROBLEEM WORDT DOOR GEEN ENKEL PROJECTPLANNINGSPAKKET OPGE-START. DE PROFESSOREN ERIK DEMEULEMEESTER EN WILLY HERROELEN VOEREN REEDS MEER DAN EEN DECENNIUM ONDERZOEK UIT NAAR HET, WAAR MOGELIJK, EFFICIËNT VINDEN VAN OPTIMALE OPLOSSINGEN VOOR PROJECTPLANNINGSPROBLEMEN ONDER ALLERHANDE BEPERKINGEN EN HET VINDEN VAN ZO GOED MOGELIJKE OPLOSSINGEN BINNEN EEN REDELIJKE OPLOSSINGSTERMIJN IN DE RESTERENDE GEVALLEN.

Deze morgen stond u weer in de file, vloekende dat de werken aan dat kruispunt nu toch wel eens beëindigd mochten worden. Datzelfde ritueel speelt zich nu al meer dan vier maanden elke werkdag af. Eenmaal met de gebruikelijke vertraging ter plaatse aangekomen, werkt u verder aan de systeemanalyse die reeds meer dan drie maanden aansleept. Na de dagtaak hebt u nog een afspraak met uw architect

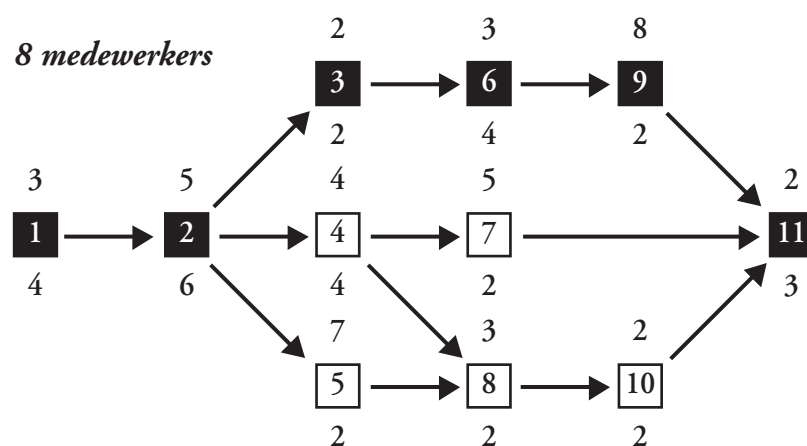
want u hebt zojuist een stuk bouwgrond gekocht en u wil, geboren met een baksteen in de maag, een nieuwe woning bouwen. 's Avonds in bed ligt u nog even te piekeren of uw woning wel tegen maart volgend jaar klaar zal zijn (uw huidig huurcontract loopt dan af), of de bouwheer wel binnen budget zal blijven (het geld groeit niet op uw rug) en hoe u zeker kunt zijn dat er geen gebreken aan de woning zullen zijn (u wil er nog de rest van uw leven in goede omstandigheden in wonen). Soortgelijke vragen kunnen natuurlijk ook over de twee andere projecten gesteld worden, maar daar is de overheid of het management van het bedrijf eerder betrokken partij. Projectplanningspakketten zullen u helpen twee van de drie voorgaande vragen, met name de tijds- en budgetvraag, te beheersen door een projectplan op te stellen waarbij de afweging tussen beide op een gefundeerde basis gemaakt wordt.

Een project kan gedefinieerd worden (ISO 8402) als een uniek proces, bestaande uit een verzameling gecoördineerde en gecontroleerde activiteiten met start- en eindtijdstippen, die worden uitgevoerd met het oog op het realiseren van een doelstelling binnen voorgeschreven tijds-, hulpmiddelen- en kostenbeperkingen. Teneinde dergelijke projecten te plannen met behulp van projectplanningsoftware dienen deze typisch in netwerkstructuur weergegeven te worden. Een voorbeeld van een netwerkstructuur voor een project met elf activiteiten vindt u in *figuur 1*. De blokjes duiden er de activiteiten aan, terwijl de volgorde-relaties door middel van pijlen weergegeven worden. In deze voorstelling wordt ervan uitgegaan dat activiteiten slechts kunnen starten wanneer al hun

voorgangers beëindigd zijn. Boven elke activiteit wordt de duurtijd (in weken) vermeld, terwijl onder elke activiteit de benodigde hulpmiddelenbehoeften (medewerkers) weergegeven worden. In dit project wordt voor de eenvoud slechts één hulpmiddelentype verondersteld: acht medewerkers zijn constant beschikbaar om dit project uit te voeren en deze zijn perfect voor elkaar uitwisselbaar.

In *figuur 1* wordt bovendien het langste pad in het project aangeduid door gebruik te maken van groene pijlen en van groenkleuring van de blokjes voor de betreffende activiteiten. In dit voorbeeld moge het duidelijk zijn dat de projectduur $3 + 5 + 2 + 3 + 8 + 2 = 23$ weken bedraagt. Een hulpmiddelenprofiel van het plan waarbij alle activiteiten zo vroeg mogelijk

FIGUUR 1:
NETWERKVOORSTELLING VAN EEN PROJECT MET ELF ACTIVITEITEN



uitgevoerd worden, vindt u in *figuur 2* (zie pag. 4). Hierbij wordt de beschikbaarheid van acht medewerkers in weken 11 en 12 duidelijk overschreden.

(Vervolg op pag. 4)

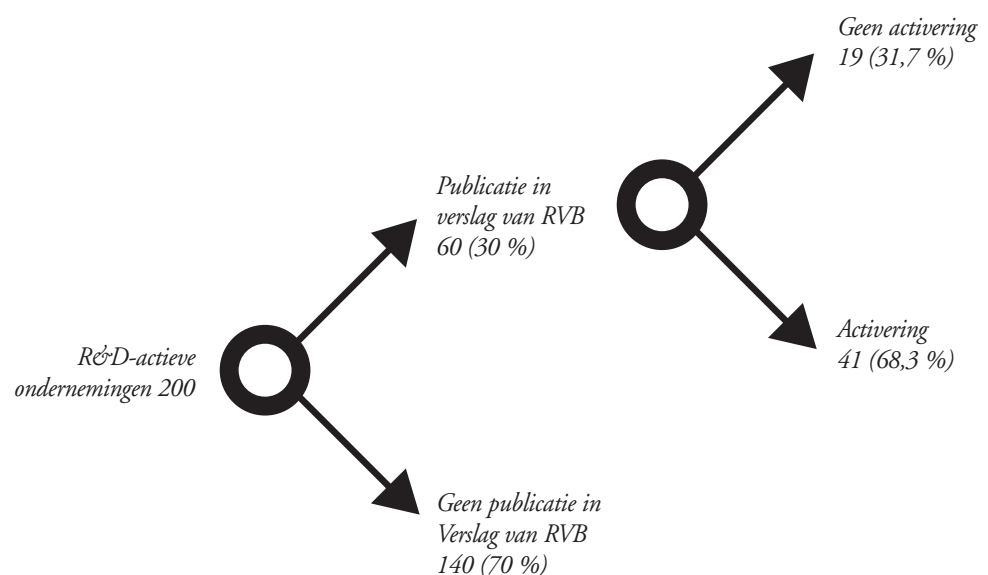
DE JAARREKENING IS NOG STEEDS EEN BELANGRIJKE INFORMATIEBRON VOOR DE VERSCHILLENDE BELANGENPARTIJEN (AANDEELHOUDERS, SCHULDEISERS, BANKEN, WERKNEMERS) VAN EEN ONDERNEMING. DEZE VERSCHILLENDE BELANGENPARTIJEN KIJKEN MET SPANNING UIT NAAR DE PUBLICATIE VAN DE JAARLIJKE FINANCIËLE KENGETALLEN ZOALS WINST EN OMZET. DE GEPUBLICEERDE JAARREKENING BEVAT ECHTER HEEL WAT MEER INFORMATIE ZOALS HET VERSLAG VAN RAAD VAN BESTUUR, HET AUDITRAPPORT EN DE WAARDERINGSREGELS. IN DE WETENSCHAPPELIJKE ACCOUNTINGLITERATUUR WORDT DAN OOK TERECHT DE VRAAG GESTELD OF DEZE INFORMATIE RELEVANT IS VOOR HET INSCHATTEN VAN DE HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE PRESTATIES. ENKELE VOORBEELDEN KUNNEN ONGETWIJFELD DEZE PROBLEMATIEK VERDUIDELIJKEN. WAT IS DE INFORMATIEWAARDE VAN EEN SLECHT REVISORRAPPORT? IS HET HERWAARDEREN VAN ACTIVA EEN SIGNAAL VAN POSITIEVE TOEKOMST-VERWACHTINGEN OF DOEN ONDERNEMINGEN DIT OM HUN EIGEN VERMOGEN TE VERHOGEN? INDIEN EEN ONDERNEMING R&D ACTIVITEITEN HEEFT, WAT BEPAALT OF ZIJ DEZE INFORMATIE ZAL VRIJGEVEN EN AL DAN NIET OP DE BALANS ALS ACTIEFBESTANDDEEL ZAL OPNEMEN?

blijken 18.40% ondernemingen hun financiële of materiële vaste activa te herwaarderen. Uit deze studie blijkt dat herwaarderen geen positief signaal is aangezien de huidige maar ook toekomstige performantie van herwaardeerders slechter evolueert. Ze worden gemiddeld geconfronteerd met een grotere (kleinere) daling (stijging) in hun toekomstige cash flows dan niet-herwaardeerders. De belangrijkste motivatie voor het herwaarderen is dus niet het bevorderen van het getrouw beeld of het signaleren van positieve opportuniteiten in de toekomst maar het vermijden van een te laag eigen vermogen, waardoor bepaalde extra wettelijke verplichtingen (alarmprocedure) moeten voldaan worden. Het is daarbij ook belangrijk

ZIT ER NOG INFORMATIE IN HET VERSLAG VAN DE RAAD VAN BESTUUR?

Naast de waarderingsregels is het verslag van de raad van bestuur een tweede aspect waarvan de informatiewaarde vaak onderschat wordt. In het verslag van de raad van bestuur moet bijvoorbeeld informatie gegeven worden over de R&D activiteiten tenzij dit de competitieve situatie van een onderneming schaadt. Veel ondernemingen gebruiken deze uitwijkmogelijkheid om geen informatie met betrekking tot R&D vrij te geven. Op basis van een steekproef van 200 R&D actieve bedrijven blijkt

FIGUUR 1:
PUBLICATIE EN ACTIVERING VAN 200 R&D-ACTIEVE ONDERNEMINGEN



Zit er nog informatie

ANN GAEREMYNCK EN MARLEEN WILLEKENS

ZIT ER NOG INFORMATIEWAARDE IN DE WAARDERINGSREGELS?

Wanneer de financiële prestaties van ondernemingen vergeleken worden, beperkt de analyse zich vaak onterecht tot een aantal cruciale cijfers (zoals bijvoorbeeld winst en verhouding eigen over totaal vermogen). Of de fundamenteen waarop deze financiële kengetallen gebaseerd zijn dezelfde zijn, wordt niet in vraag gesteld. Nochtans mag niet vergeten worden dat ondernemingen de financiële cijfers in een bepaalde richting kunnen sturen via bijvoorbeeld het niveau van de niet-kaskosten (afschrijvingen, waardeverminderingen) of de keuze van waarderingsregels (zoals herwaarderen van activa, al dan niet activeren van bepaalde kosten).

Angezien de Belgische jaarrekening ook de basis is voor het bepalen van de vennootschapbelasting, kiezen ondernemingen vaak voor waarderingsmethodes die leiden tot een zo laag mogelijke winst (zoals degressieve afschrijvingen, niet activeren van kosten). Degressieve afschrijvingen kunnen leiden tot een onderwaardering van bepaalde activa en tot het schaden van het getrouw beeld. Om de aldus onstane afwijking tussen de bedrijfseconomische en de boekwaarde van de activa weg te werken, kan de onderneming er voor opteren om de vaste activa te herwaarderen. De vraag stelt zich dan terecht of herwaarderen vaak voorkomt en welk type van ondernemingen vooral gaat herwaarderen? Op een steekproef van 1038 bedrijven

aan te stippen dat de ondernemingen beseffen dat niet alle belangenpartijen even gemakkelijk kunnen misleid worden. Wanneer de schuldfinanciering vooral gebeurt via bank- en niet via leveranciersschulden, zullen de ondernemingen meer terughoudend zijn.

Het activeren van bepaalde kosten (R&D kosten, oprichtingskosten) is een analoog voorbeeld als het herwaarderen van activa. Slechte prestaties (lage winsten, liquiditeitsproblemen) leiden tot een grotere kans op activering. Doch is het opmerkelijk dat naast de financiële prestaties ook de karakteristieken van het R&D proces (product-versus procesinnovatie, toegepast versus fundamenteel onderzoek en de uitgaven voor R&D ten opzichte van de omzet) deze beslissing mee beïnvloeden.

Naast de meer zichtbare vormen van balansmanagement, bestaan er ook minder zichtbare vormen zoals manipulatie via de niet-kaskosten (afschrijvingen, waardeverminderingen en voorzieningen).

Ondernemingen, die het minder goed presteren, kunnen er voor opteren om bijvoorbeeld lagere waardeverminderingen en voorzieningen te boeken dan nodig op basis van het getrouw beeld van de jaarrekening. Deze vorm van winstmanipulatie blijkt nogal mee te vallen. Op basis van empirisch onderzoek wordt deze geschat op ongeveer gemiddeld 1.43 % van het balanstotaal. Bovendien kan de interessante conclusie toegevoegd worden dat inkomensverhogende winstmanipulatie minder voorkomt bij beursgenoteerde dan niet-beursgenoteerde bedrijven.

dat 70% van de R&D actieve ondernemingen nog steeds niks zegt aangaande de R&D activiteiten (zie Figuur 1).

Net zoals bij de waarderingsregels blijkt de vrijgegeven informatie in het verslag van de raad van bestuur relevant te zijn voor het inschatten van de prestaties van een onderneming. Er blijkt een hiërarchie te bestaan in de relatie tussen de financiële prestaties en de rapporteringsproblematiek met betrekking tot R&D. R&D actieve ondernemingen die geen R&D informatie geven, presteren beter (betere winstgevendheid, betere liquiditeit en geen nood aan middelen voor financiering van de R&D activiteiten) dan deze die wel informatie vrijgeven in het verslag van de raad van bestuur, die op hun beurt beter presteren dan de ondernemingen die activeren prefereren. Doch financiële prestaties zijn niet het enige dat doorslaggevend is. In sectoren, waar de informatiewaarde van winsten (zoals high tech sectoren) eerder laag is en de competitie tussen de verschillende ondernemingen beperkt is, zal vrijwillig meer informatie over gevoelige thema's zoals R&D met een grotere waarschijnlijkheid vrijgegeven worden.

Een andere voorbeeld met betrekking tot de publicatie van informatie in het verslag van de raad van bestuur is de verplichting opgenomen in Art. 77 vierde lid. In het kader van de nieuwe faillissementswetgeving moeten ondernemingen ook verantwoorden waarom zij blijven waarderen op basis van het continuïteitsprincipe indien ze twee jaar op rij verlieslatend zijn of een overgedragen verlies op de balans geboekt hebben. Ondernemingen blijken zoveel mogelijk negatieve informatie te vermijden in het verslag van de raad van bestuur. Nieuwe bepalingen,

zoals de verantwoording waarom ze waarderen op basis van de continuïteit, blijken slechts met mondjesmaat toegepast te worden. De problemen moeten al echt zeer zwaar zijn (grote overgedragen verliezen en liquiditeitsproblemen) vooraleer dit gebeurt. Doch welke informatie vrijgegeven wordt, wordt ook bepaald door wie (welk type revisor) de jaarrekening controleert.

ZIT ER NOG INFORMATIE-WAARDE IN HET AUDIT-RAPPORT?

N aast het verslag van de raad van bestuur stelt zich ook de vraag of het auditverslag, dat een uitspraak doet aangaande de betrouwbaarheid van de jaarrekening, nog informatiewaarde heeft. Deze vraag is terecht vermits in België alle grote ondernemingen verplicht zijn om een commissaris-revisor aan te stellen die lid dient te zijn van het Instituut der Bedrijfsrevisoren. Wij onderzochten de relatie tussen het type auditverslag (goed of slecht) en toekomstige bedrijfsstopzetting. Of concreter gesteld: indien de revisor opmerkingen maakt aangaande de waarderingsregels of continuïteit, geeft dit relevante informatie over de kans op falen, liquidatie of fusie? Een aanverwante vraag is of de revisor bij de keuze van zijn type rapport ook rekening houdt met deze verhoogde kans op stopzetting door het geven van een slecht rapport.

O p basis van een steekproef van 440 ondernemingen (220 overlevers en 220 stopzetters) wordt inderdaad gevonden dat de revisor rekening houdt met de kans dat het bedrijf zijn activiteiten zal stopzetten tijdens het komende jaar. Uit Tabel 1 blijkt duidelijk dat overlevers

TABEL 1: TYPE AUDITRAPPORT EN BEDRIJFSSTOPZETTING

Auditrapport Type:	Overlevers	Faling	Vrijwillige Liquidatie	Merger/Take Over	Totaal
Goed rapport	195 [58,21%] (88,64%)	11 [3,28%] (21,15%)	41 [12,24%] (66,13%)	88 [26,27%] (83,02%)	335
Slecht rapport	25 [23,81%] (11,36%)	41 [39,05%] (78,85%)	21 [20,00%] (33,87%)	18 [17,14%] (16,98%)	105
Totaal	220	52	62	106	440

Noot: Getallen tussen ronde haakjes zijn Kolompercentages. Getalen tussen vierkante haakjes zijn rijpercentages.

Anderzijds beweert men vaak dat de hogere prijs het gevolg is van productdifferentiatie. Productdifferentiatie tussen auditdiensten geleverd door grotere en minder grote auditkantoren kan veel dimensies hebben. Zo kunnen sommige revisoren aan de hand van bevindingen opgedaan tijdens het auditproces op een waardevollere manier bijkomend advies geven aan de auditee-klant.

O ns onderzoek spitst zich echter toe op differentiatie op het stuk van de informatiewaarde (kwaliteit) van de financiële staten van de klant-onderneming. We onderzochten of we inderdaad kwaliteitsverschillen op het stuk van financiële rapportering kunnen detecteren tussen klanten van Big Five auditoren en andere. We onderzochten kwaliteit volgens twee dimensies: enerzijds of Big Five revisoren inderdaad strenger zijn in hun rapportering; m.a.w. of zij ceteris paribus frequenter een slecht auditrapport afleveren. Anderzijds onderzochten we of Big Five auditoren strenger zijn in het tegengaan van winstmanipulatie en in het vlugger toepassen van een nieuwe wetgeving door klant-bedrijven.

REFERENTIELIJST:

- A. Gaeremynck & R. Veugelers, “The revaluation of assets as a signalling device: a theoretical and an empirical analysis”, *Accounting and Business Research*, 1999, Vol. 29, 123-138.
- A. Gaeremynck, “The limitations of signalling by the choice of accounting methods”, *Managerial and Decision Economics*, 1997, Vol. 18, 33-46
- M. Willekens, A. Steele & D. Miltz, “Audit standards and auditor liability: a theoretical model”, *Accounting and Business Research*, 1996, Vol. 26, 249-264
- A. Gaeremynck en M. Willekens, “The simultaneous relationship between audit report type and business termination: evidence for non-listed companies in an non-litigious environment”, Onderzoeksrapport KULeuven, nr 9955
- A. Gaeremynck, G. Steurs en R. Veugelers, “On the disclosure and capitalisation of R&D spending: some empirical observations for Flanders,” Onderzoeksrapport KULeuven, nr 9822

e in de jaarrekening?

meestal een goed auditrapport krijgen. Falers en vereffenaars krijgen meestal een slecht rapport het jaar voor de falen of voor de aanvraag van de vereffening. Daarentegen krijgen ondernemingen die overgenomen zullen worden meestal een goed auditrapport.

O ok vonden wij dat er een soort self-fulfilling prophecy bestaat, namelijk dat het uitvaardigen van een slecht auditrapport de kans op falen op significante wijze verhoogt. Dergelijke invloed konden wij echter niet detecteren voor de kans op vrijwillige liquidatie of fusie. Dit wijst erop dat het type auditverslag alleen de kans op stopzetting versnelt wanneer deze niet uitsluitend de keuze is van de onderneming zelf.

IS DE INFORMATIEWAARDE VAN EEN JAARREKENING GECONTROLEERD DOOR EEN BIG FIVE AUDITOR GROTER?

N aast het type auditverslag kan ook de vraag gesteld worden of het type revisor informatie bevat die relevant is voor de verschillende belangenpartijen. Zit er m.a.w. een signaalfunctie in de auditorkeuze door bedrijven. Vaak wordt er vanuit gegaan dat auditdiensten uitgevoerd door Big Five kantoren van hogere kwaliteit zijn dan die van de andere kantoren. Onderzoek in verscheidene landen heeft uitgewezen dat Big Five auditors, ceteris paribus, duurder zijn dan andere auditors. Ook in België wordt dit resultaat gevonden. De significant hogere prijs die door de Big Five auditor wordt gevraagd zou het gevolg kunnen zijn van monopolistische prijszetting of een vorm van cartelvorming door de Big Five kantoren.

M et betrekking tot de eerste vraag, vonden we enige evidentie dat Big Five auditoren op significante wijze anders rapporteren dan de andere auditoren. Dit is zo wanneer er een vrijwillige liquidatie in het verschieft ligt. De kans om een klant een slecht auditrapport te geven wanneer de toekomstige vrijwillige liquidatie van de klant zeer waarschijnlijk is, is groter bij Big Five kantoren. Anderzijds is er geen verschil in rapportering tussen verschillende types auditoren wanneer de kans op falen van de auditee-klant groot is. Dit impliceert dat Big Five auditoren subtielere bedrijfsproblemen beter lijken te voorzien.

E en tweede dimensie van auditkwaliteit betreft de mate waarin de auditor winstmanipulatie van bedrijven tegengaat of ondernemingen een nieuwe wetgeving doet toepassen. Voor de toepassing van een nieuwe wetgeving blijkt er een positieve correlatie gevonden te worden met de aanwezigheid van een Big Five revisor terwijl dit slechts gedeeltelijk opgaat voor het aspect van winstmanipulatie via de niet-kaskosten. Dit laatste geldt namelijk alleen wanneer de winstmanipulatie winstverlagend is.

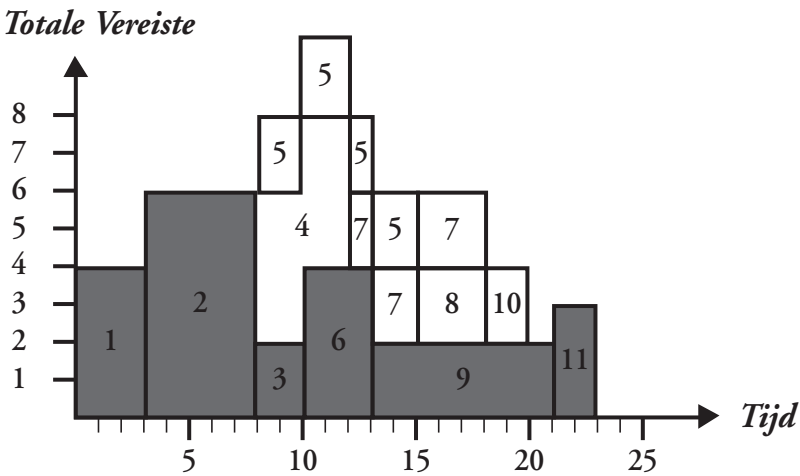
D it kort overzicht toont aan dat de fixatie op bepaalde gegevens op de balans en de resultatenrekening ongeoorloofd is. Bepaalde meer ‘verdoken’ informatie in de jaarrekening (vervat in het verslag van de raad van bestuur, het auditverslag en de waarderingsregels) kan ongetwijfeld leiden tot het beter inschatten van de huidige en toekomstige prestaties van een onderneming.

ANN GAEREMYNCK is docent aan het departement Toegepaste economische wetenschappen van de K.U.Leuven. Haar onderzoeksinteresses situeert zich in de keuzes van waarderingsmethodes, balans- en winstmanagement, en falingspredictie. Ze publiceerde o.m. in *Accounting and Business Research* en *Journal of Business Finance and Accounting*.

MARLEEN WILLEKENS is hoofddocent aan het departement Toegepaste economische wetenschappen van de K.U.Leuven en daar ook houder van de PricewaterhouseCoopers leerstoel “Value and Risk”. Haar onderzoek is toegespitst op economische aspecten van auditing en de informatiewaarde van financiële rapportering. Zij publiceerde o.m. in *Auditing: a Journal of Practice and Theory* en *Accounting and Business Research*.

E-MAIL: Ann.Gaeremynck@econ.kuleuven.ac.be
Marleen.Willekens@econ.kuleuven.ac.be

FIGUUR 2:
HULPMIDDELENPROFIEL VOOR EEN VROEGSTE
START OPLOSSING VAN HET PROJECT



Het hulpmiddelenconflict in weken 11 en 12 dient opgelost te worden teneinde een haalbaar plan te genereren. Men zou kunnen redeneren dat in periode 11 het hulpmiddelenconflict ontstaat omdat activiteit 6 dan gestart wordt terwijl activiteiten 4 en 5 reeds bezig zijn. Een mogelijke oplossing zou er dan ook in bestaan om activiteit 6 uit te stellen tot de vroegste van de twee andere activiteiten, met name activiteit 4, beëindigd is. Deze oplossing wordt in de netwerkstructuur en het hulpmiddelenprofiel van *figuur 3* voorgesteld. Aldus krijgen we een projectplan dat haalbaar is (de totale beschikbaarheid van acht medewerkers wordt niet overschreden) en dat het project in 25 weken afwerkt.

Deze oplossing zou perfect door uw projectplanningssoftware gegenereerd kunnen zijn, maar is dit wel degelijk de best mogelijke oplossing? Laat ons eens nagaan wat er gebeurt als we precies de omgekeerde volg-

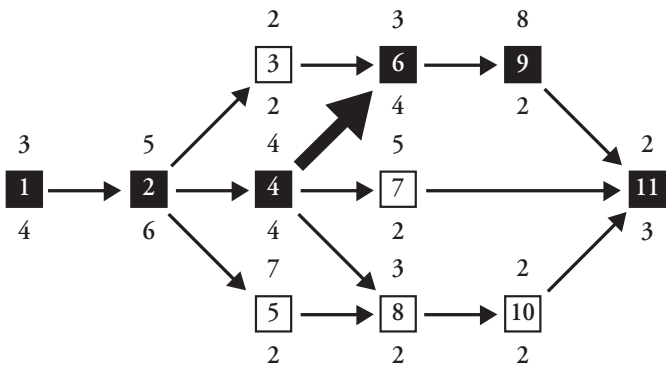
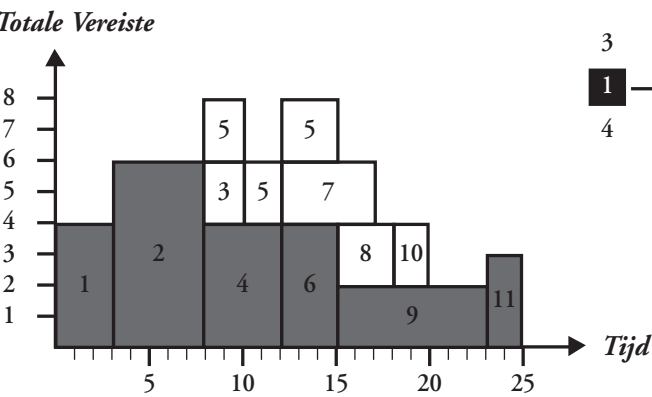
hulpmiddelenbeperkingen. Het onderzoek binnen de richting Operations Management heeft zich toegespitst op het optimaal (indien mogelijk) of heuristisch oplossen van steeds algemenere praktijk-relevante types van projectplanningsproblemen.

Het minimaliseren van de projectduur werd aangevuld met het minimaliseren van de kosten of het maximaliseren van de netto actuele waarde van het project. Volgorderrelaties werden veel flexibeler dan het type dat in het voorbeeld vermeld werd. Taakonderbreking werd toegelaten en tevens werd erkend dat in sommige projecten activiteiten in verschillende modaliteiten uitgevoerd kunnen

worden waarbij de duur van een activiteit afhankelijk kan zijn van de gebruikte hulpmiddelen of waarbij een zelfde duur van een activiteit bereikt kan worden door een andere toewijzing van het hulpmiddelengebruik.

Momenteel wordt onzekerheid geïntroduceerd in de projectplanning: het doel wordt dan een zo robuust mogelijke planning op te stellen zodat onvoorziene omstandigheden in het project niet leiden tot een continue verstoring van het basisplan en/of een nefaste verslechtering van de beoogde objectieven. Door dit onderzoek en de ontwikkelde software zullen projectplanningspakketten in de toekomst betere oplossingen voor meer algemene projectplanningsproblemen kunnen vinden dan ooit tevoren.

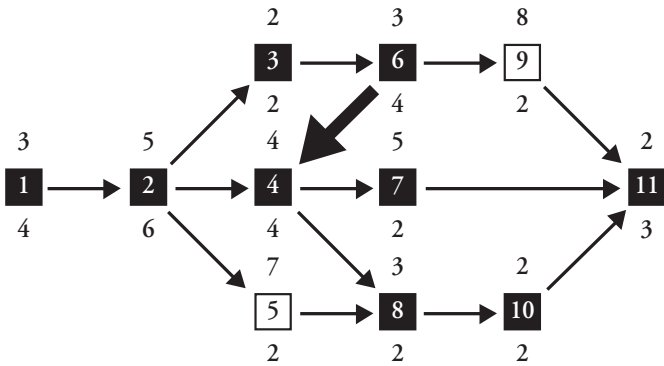
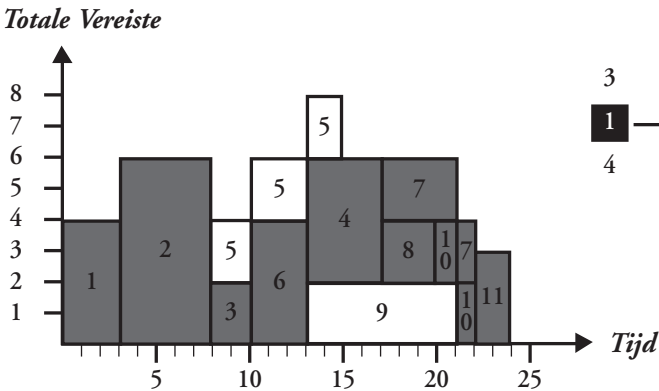
FIGUUR 3:
PROJECTVOORSTELLING WANNEER ACTIVITEIT 6
WORDT UITGESTELD TOT NA ACTIVITEIT 4



orderrelatie invoeren: we stellen activiteit 4 uit tot het moment dat activiteit 6 beëindigd is. De netwerkstructuur en het hulpmiddelenprofiel voor deze oplossing staan weergegeven in *figuur 4*. Hier blijkt dat het project één week vroeger afgewerkt wordt en dat dus door deze planning het gevloek omwille van de wegenwerken aan het kruispunt een week minder lang te horen zal zijn.

Het hierboven besproken voorbeeld illustreert louter het elementaire deterministische projectplanningsprobleem waarbij de projectduur geminimaliseerd wordt onder de volgorderrelaties en de

FIGUUR 4:
PROJECTVOORSTELLING WANNEER ACTIVITEIT 4
WORDT UITGESTELD TOT NA ACTIVITEIT 6



REFERENTIELIJST:

- DEMEULEMEESTER, E. & W.S. HERROELEN, 1992, A branch-and-bound procedure for the multiple resource-constrained project scheduling problem, *Management Science*, 38(12), 1803-1818.
- DEMEULEMEESTER, E.L., 1995, Minimizing resource availability costs in time-limited project networks, *Management Science*, 41(10), 1590-1598.
- DEMEULEMEESTER, E.L. & W.S. HERROELEN, 1997, A branch-and-bound procedure for the generalized resource-constrained project scheduling problem, *Operations Research*, 45(2), 201-212.
- HERROELEN, W., B. DE REYCK & E. DEMEULEMEESTER, 1998, Resource-constrained project scheduling: a survey of recent developments, *Computers and Operations Research*, Vol. 25, No. 4, 279-302.

ERIK DEMEULEMEESTER is hoogleraar aan het departement Toegepaste economische wetenschappen van de K.U.Leuven. Hij doceert voornamelijk omtrent kwaliteitsbeheersing en productie-organisatie. Zijn onderzoeksinteresse gaat hoofdzakelijk uit naar projectplanningsproblemen.



WILLY HERROELEN is gewoon hoogleraar aan het departement Toegepaste economische wetenschappen van de K.U.Leuven. Hij doceert cursussen informatica, projectplanning en organisatie van het productieproces. Zijn onderzoeksinteresse situeert zich eveneens hoofdzakelijk binnen het domein van de projectplanning.



E-MAIL: Erik.Demeulemeester@econ.kuleuven.ac.be
Willy.Herroelen@econ.kuleuven.ac.be

CENTRUM VOOR TOEGEPAST ECONOMISCH ONDERZOEK

Voor informatie over onderzoek (groepen, seminars, jaarverslag), bezoek de website van het Centrum voor Toegepast Economisch Onderzoek: <http://www.econ.kuleuven.ac.be/cteo/>

Een lijst van onderzoeksrapporten met abstract is beschikbaar op: <http://www.econ.kuleuven.ac.be/cteo/reports/>

Reacties op Business IN-zicht zijn altijd welkom bij Linda Van de Gucht
(Linda.Vandegucht@econ.kuleuven.ac.be)

Voor een gratis abonnement op Business IN-zicht contacteer:
Elke.Tweepenninckx@econ.kuleuven.ac.be



KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN